19. 茶

農業部茶及飲料作物改良場中部分場/陳忠偉/助理研究員

19.1 作物概述

茶樹 (*Camellia sinensis* var. *sinensis* 及 *C. sinensis* var. *assamica*) 是山茶科山茶屬的多年生經濟作物，這種常綠灌木可以在多種氣候環境下生長，經濟栽培地主要在亞熱帶及熱帶，年雨量少於 1,500 mm 的地區多不適栽茶 (Upadhyaya *et al.*, 2008)。0-50 cm 土層的土壤水分對茶樹最重要，小葉種茶樹平均日耗水量在 10-20℃ 時約為 1.24-1.5 mm；23-28℃ 為 1.34-2.68 mm (庄晚芳等，1984)。臺灣目前種植品種以青心烏龍最多 (約占 61%)，臺茶 12 號次之 (約占 12%)。分布新北、宜蘭、桃園、新竹 (縣/市)、苗栗、臺中、彰化、南投 (面積最大)、雲林、嘉義、臺南、高雄、屏東、花蓮、基隆 (面積最小)、臺北等山區或低海拔地區。113 年統計資料栽培面積共約 12,078 公頃、產量約 13,552,406 kg 茶乾。

茶樹 1 年可採收的茶季有早春茶、春茶、夏茶、六月白 (第 2 季的夏茶)、秋茶、冬茶及冬片茶等茶季。從前 1 茶季採收到下 1 季採收之間約需 45-60 日，但實際上可採收的茶季與間距會因品種、氣候、經營管理方式及製茶種類而有所差異。以高海拔茶區所生產的高山茶為例，1 年採收茶菁季節約 2-4 季，通常海拔愈高，氣溫愈低，茶芽生長愈慢，冬季休眠期也較長，採茶季數愈少。因春冬 2 季茶菁製作高山茶風味較佳，因此夏及秋季的茶菁會不採收，或改製其他茶類。南投日月潭茶區 (魚池鄉及埔里鎮) 為臺灣紅茶的主要產區，1 年採收茶菁季節約 4-5 季 (夏茶可收 2 季)。紅茶以夏及秋茶的滋味較佳，春冬兩季製成的紅茶通常較淡薄，但大多經營者仍會採摘，將製成的茶乾與夏秋乾作拼配。南投縣名間鄉為商用飲料茶原料的生產重鎮，海拔低氣溫高的環境雖然讓茶樹可以多次萌發新芽，1 年可機採茶菁 5-7 季，但進入乾燥季節後，會非常需要灌溉補充茶樹水分。

19.2 栽培環境

一般茶樹理想生長溫度約為 16-22℃，氣溫超過 30℃ 開始新梢生長緩慢，超過 35℃ 新梢即枯萎與落葉，超過 40℃ 茶樹停止生育。雨量為茶樹生長盛衰的主要因素，臺灣北部雨量分佈均勻，沒有明顯的乾濕季區分。臺灣中南部受高山阻礙，冬季少雨，夏季因颱風而多雨，乾濕分明。臺灣東部夏季易受颱風影響，降雨較多，秋冬季亦乾旱缺雨。

計畫灌溉試驗地區位於農業部茶及飲料作物改良場 (楊梅總場，桃園市楊梅區金龍里，經緯度 WGS84：E121.186625°；N24.909771°)，1 年的月均溫約介於 15-30℃，雨量約 1,500 mm。

土壤特性為黏質壤土。茶樹偏好的土壤 pH 值約在 4.0-5.5 之間，含鈣量高的鹼性土壤不適合茶樹生長發育。一般而言土層厚度標準 1 m 以上為佳。

扦插定植適期：通常 11 月至翌年 3 月下旬期間均適合種植新苗 (春茶茶芽開始萌動以前)。不同茶區間稍有不同，東部及南部茶區應於 11 月至翌年 2 月種植較佳。中部茶區冬季為旱季，若沒有灌溉設備，則可能視狀況延後到梅雨再種植。北部及高山茶區因氣溫較低，配合雨季，可以在 3 月底前完成新植。規劃新植茶園前需特別注意土壤是否適合茶樹的生長。新植幼木茶園對水分的需求較高，不僅灌溉量需較成木茶園多，也建議茶行間裸露的表土使用花生殼、蔗渣或稻草等進行敷蓋或草生栽培等，保持土壤水分及溫度。山坡地開墾茶園，坡度小於 10 度可以採用等高種植 (沿等高線種植茶樹成行)，坡度較大者需考量將坡地開墾成平臺階段種植，階段的大小視坡度調整，坡度大者階段畦幅需較小。

19.3 灌溉指引

茶園灌溉以管路灌溉為佳。效率高、管理方便，易於控制水量及配水，並能適用高低不平的地形。基本器材包括貯水設施 (蓄水池、水塔)、加壓設備、過濾器、電磁閥、分區控制器及灌溉管路 (主管路、支管、水閥等)，滴灌給水效率較高、噴灌建置成本較低。

平地茶園的貯水設施設置在園區旁，山坡地茶園則設置於上坡方向。平地茶園灌溉需要加壓馬達抽水設備輔助，山坡地茶園則利用自然重力加壓進行灌溉。灌溉管路之佈線，通常主管

垂直於茶行，支管則與茶行平行。類似的道理應用在山坡地茶園，茶行等高種植，主管順坡向垂直等高線，而支管與等高線平行。

因茶區或茶園之間土壤質地可能存在差異，例如臺中市和平區及南投縣仁愛鄉茶區等高山茶區，地質屬砂質片狀礫岩，土壤排水良好，但相對保水力不佳。建議茶園設置土壤張力計或其他可以查看土壤張力 (潛勢) 的感測器，有助於掌握合適的灌溉時機，評估灌溉效果調整茶園給水策略。

無雨時建議每 5-7 日灌溉 1 次，滴灌每次灌溉 20-28 mm (ETo × Kc 累計 5-7 日的概略值，ETo：參考蒸發散量；Kc：作物係數)；或是在前次降雨過後，當土表下 20-40 cm 處的水分張力 (潛勢) 接近 -100 kPa 時進行灌溉，1 次灌溉 5-7 日的需水量。附件圖表所示 Kc 值 0.4 (40% ETo) 可滿足茶園基本需求，當給水超過 Kc 值為 0.4 時的 2.5 倍水量，亦即超過 100% ETo 的給水對茶葉生長無顯著效益 (圖一)。

使用噴灌的需水量較滴灌多約 20-100%，因為噴灌不像滴灌給水直接到土壤，所以茶樹採摘面對地面的覆蓋度、茶園土壤質地及地表的敷蓋資材等因素都會影響噴灌的灌溉量，建議觀察噴灌前後土壤水分張力長期的變化情形作適度的灌溉量調整。茶樹冠層採摘面對地面的覆蓋度高，或有敷蓋處理，使表土蒸散量較少，可以適度延長灌溉週期。茶園土壤為保水力較差的質地，降雨或灌溉後觀察數日可以發現水分張力下降較快，需要適度縮短灌溉週期，也可以進一步施行地面敷蓋。

19.4 蓄水設施容量建議

茶樹產量：全臺平均茶菁產量為每年每公頃 5,160 kg。

蓄水設施容量推估方法及結果：

- 單株施灌面積 (A1)：
  - 在滴灌方式下，行距約 1.5-1.8 m，列 (株) 距約 0.4-0.5 m。
  - 每公頃約種植 12,000-14,000 株。

- 因此，每株施灌面積 A1 約為 0.6-0.9 m^2/株。

- 1 次灌溉水量 (V1)：
  - 考量灌溉深度 D (2-4 mm/日)、單株施灌面積 A1 (0.6-0.9 m^2)、株數 (12,000-14,000 株)、灌溉效率 (90%) 以及灌溉週期 (5-7 日)。
  - 考量每株施灌面積及每公頃種植株數，計算得每公頃 1 次灌溉水量 V1 約為 80 至 392 m^3 (種植最稀疏到最密集)。
  - 不細分每株施灌面積及每公頃種植株數，直接計算每公頃用水量約為每 5 日灌溉 111 m^3 至每 7 日灌溉 311 m^3。

- 貯蓄水設施容量 (V2)：
  - 為了預留缺水或乾旱風險，V2 為 V1 × T (預留次數，如 1-2 次)。
  - 計算得出貯蓄水設施容量 V2 約為 80-784 m^3。

- 規劃容量：
  - 根據推估，符合補助基準的規劃容量採 100 m^3。

茶樹灌溉方式系統布設示意：

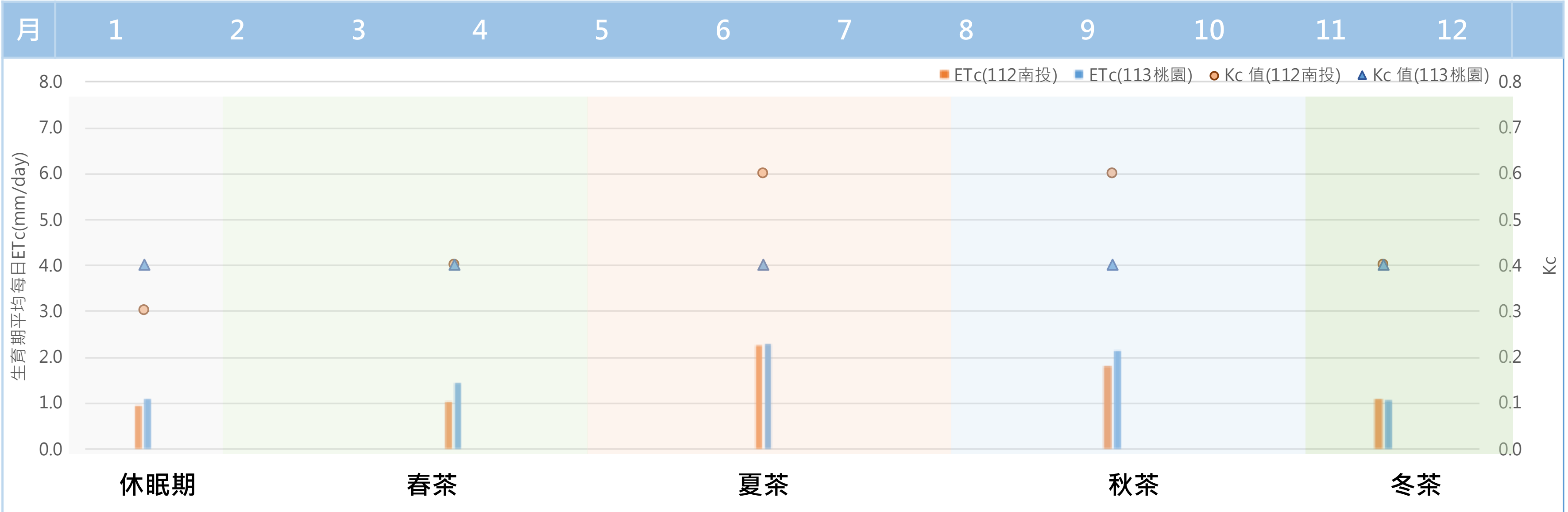
- 種植密度：一般每公頃約 12,000-15,000 株，茶行間距約 1.5-1.8 m。
- 系統布設：滴灌管線沿茶行設置於植株根際 (樹頭) 旁，並依株距 0.4-0.5 m 開孔。
- 分段要求：茶行長度應避免超過 50 m，需適當分段，以方便施肥、修剪及採摘等田間作業。

19.5 結語

臺灣的年降雨量平均約 2,515 mm，但臺灣的地形複雜，季節變化多端，降雨時間和空間分布非常不均勻。當種植環境的自然降雨若無法達茶樹生長需求，勢必利用灌溉補充不足的水分，營造良好的茶園水分環境，強健茶樹生長，以確保茶菁的產量及品質。以作物需求為出發點，透過蒸發散量為基礎計算的灌溉給水量，在不影響收穫品質的狀況下減少不必要的給水，提升用水效率。

茶

地區(地理位置)：南投縣魚池鄉、桃園市楊梅區　面積：1公頃、0.05公頃 (12,000 顆/公頃)　土壤質地：坋質粘壤土　灌溉方式：露天/滴灌　(試驗場域實際試驗結果)



生育期	灌溉操作建議
休眠期	茶芽因低溫休眠中，無雨時建議每 5-7 日灌溉 1 次，每次灌溉 10-14 mm； 或在土表下 20-40 cm 處接近 -100 kPa 時進行灌溉，補足 5-7 日灌溉 1 次的量。
春(夏秋冬)茶 (萌芽、新梢 生長時...)	各茶季在茶芽開始芽動對水分需求最敏感。無雨時建議每 5–7 日灌溉 1 次，滴灌每次灌溉 20–28 mm (ETo × Kc 累計 5-7 日的概略值)； 或土表下 20-40 cm 處接近 -100 kPa 時進行灌溉，1 次灌溉 5-7 日的需水量。 圖表所示 Kc 值 0.4 (40% ETo) 為基本需求，水源足夠時可以增加到 60-100% ETo 的灌溉量， 即 Kc 值為 0.4 的灌溉量 1.5-2.5 倍水量，超過 100% ETo 的給水無顯著效益。採用噴灌時需水量較滴灌多約 20–100%。

執行單位：農業部茶及飲料作物改良場中部分場　計畫主持人：陳忠偉助理研究員

圖一、灌溉指引圖-茶 (詳附錄 12)。